

## **RODILLO AIREADOR CON SEMBRADORA INTEGRADA PARA LA SIEMBRA DE PASTOS EN LOS AGOSTADEROS**

### **BOVINOS CARNE, PASTIZALES, REVEGETACIÓN DE AGOSTADEROS**

**1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA.** Con el fin de realizar la revegetación de agostaderos de manera más eficiente, se integró una herramienta que conjunta el rodillo aireador y sembradoras de pastos. Sobre el chasis de un rodillo tipo Tándem (dos cilindros contiguos, con 12 líneas de cuchillas distribuidas con tendencia helicoidal en cada cilindro), se adaptaron dos sembradoras de pastos "Truax FLX-811. Se les diseñó y adaptó un engranaje para el control de la densidad de siembra. Este engranaje está conectado a la barra de giro, ubicada dentro de las tolvas de la sembradora. Las revoluciones del engranaje se controlan a través del flujo hidráulico del tractor que mueve un motor conectado al engranaje. La calibración de la cantidad de semilla a sembrar se realiza por medio de la relación: flujo hidráulico, revoluciones por minuto y peso de semilla tirada en una distancia dada a través de determinada tolva. De esta manera se crea una herramienta que realiza la siembra en un solo paso, a diferencia de la tradicional que implica paso de rodillo y paso de siembra posterior.

**2. PROBLEMA, OPORTUNIDAD, NECESIDAD A RESOLVER.** Las áreas ganaderas de los pastizales y matorrales ubicadas en las zonas áridas y semiáridas, presentan serios problemas de deterioro de la cubierta vegetal. La baja o ausencia de cubierta vegetal, se manifiesta en una reducida producción forrajera de 50 o menos kg/ha, se expone el suelo a la erosión y se reduce la infiltración de agua. La revegetación de agostaderos a través de siembras tradicionales de pastos, son de alto costo e impacto sobre suelo y vegetación; con lentos avances de siembra de 3 a 4 ha/día.

**3. RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS PRODUCTORES AL UTILIZAR LA TECNOLOGÍA.** Tanto en la región de Aldama, como en la Zona de Satevó, donde se verificó la adopción, en promedio se logró incrementar la producción de forraje en 500 kg/ha., lo que representa un aumento de cuatro veces la capacidad de carga animal en el área sembrada. Se logró un avance de siembra de 18 ha por jornada de 10 horas en comparación con el tradicional de 5 ha por jornada (preparación de cama de siembra y siembra), lo cual da la oportunidad de sembrar mayor superficie antes de la época de lluvias. Se estima una reducción

en costos de siembra en un 15 %. Si bien la siembra en la zona de Satevó se realizó en 500 ha., la transferencia y la verificación de la adopción se realizó en 100 ha. En Aldama, el implemento se utilizó en 80 ha. No obstante, debe señalarse que el programa conducido por el INIFAP en coordinación con la Secretaría de desarrollo rural contempló al menos 2000 ha (10 módulos de 200 ha cada uno), de las cuales aproximadamente 1000 ha se sembraron con el rodillo aireador con sembradora integrada.

**4. APOYOS RECIBIDOS POR LOS PRODUCTORES PARA PROMOVER SU ADOPCIÓN.** Durante la selección de áreas factibles de resembrar, la determinación de la mezcla y el proceso de siembra, los productores recibieron el apoyo técnico del INIFAP. Asimismo, el Gobierno del estado, a través de la Secretaría de Desarrollo Rural, proporcionó el implemento (Rodillo aireador con sembradora) junto con el tractor para llevar a cabo la resiembra. La semilla también fue proporcionada por el mismo programa de la citada dependencia.

**5. SOPORTE DOCUMENTAL DE LA ADOPCIÓN.** Se anexa carta de adopción suscrita por el Ing. Manuel Molinar Contreras del rancho El Torreño, ubicado en el municipio de Aldama, Chihuahua, haciendo constar la utilización con éxito de la tecnología referida.

**6. VINCULACIÓN ACTUAL Y REQUERIDA.** Se requiere ampliar la vinculación con la Secretaría de Desarrollo Rural, la Comisión nacional de Zonas áridas (CONAZA), la Unión Ganadera Regional de Chihuahua, y las asociaciones ganaderas locales, para promover la difusión masiva de la tecnología y facilitar el proceso de adopción en otras unidades de producción pecuaria.

**7. APLICACIÓN POTENCIAL A PROGRAMAS DE DESARROLLO.** Se recomienda reactivar programas de rehabilitación de agostaderos, a nivel estatal y federal, tratando de que la tecnología se traduzca en un mayor impacto en la condición y productividad de los ranchos ganaderos. Diseñar programas de co-inversión a través de Alianzas Público privadas entre SADER, Gobiernos estatales y Uniones Ganaderas.

**Tecnología Adoptada en 2021 y reportada en octubre**

**Mayor información**

M.C. Manuel Gustavo Chávez Ruíz, Dr. Pedro Jurado Guerra - INIFAP  
Campo Experimental La Campana. Km. 33.3  
Carr. Chihuahua-Ojinaga, 32910. Aldama, Chihuahua.

Tel 5538718700 ext. 82904

chavez.manuelgustavo@inifap.gob.mx

[www.inifap.gob.mx](http://www.inifap.gob.mx)

Fuente financiera: Departamento de Infraestructura Rural del Gobierno del Estado de Chihuahua



**Rodillo aireador con sembradora integrada**



**Respuesta de área sembrada en franjas con rodillo y sembradora integrada**

## **RODILLO AIREADOR CON SEMBRADORA INTEGRADA PARA LA SIEMBRA DE PASTOS EN LOS AGOSTADEROS**

### **BOVINOS CARNE, PASTIZALES, REVEGETACIÓN DE AGOSTADEROS**

**1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA.** Con el fin de realizar la revegetación de agostaderos de manera más eficiente, se integró una herramienta que conjunta el rodillo aireador y sembradoras de pastos. Sobre el chasis de un rodillo tipo Tándem (dos cilindros contiguos, con 12 líneas de cuchillas distribuidas con tendencia helicoidal en cada cilindro), se adaptaron dos sembradoras de pastos "Truax FLX-811. Se les diseñó y adaptó un engranaje para el control de la densidad de siembra. Este engranaje está conectado a la barra de giro, ubicada dentro de las tolvas de la sembradora. Las revoluciones del engranaje se controlan a través del flujo hidráulico del tractor que mueve un motor conectado al engranaje. La calibración de la cantidad de semilla a sembrar se realiza por medio de la relación: flujo hidráulico, revoluciones por minuto y peso de semilla tirada en una distancia dada a través de determinada tolva. De esta manera se crea una herramienta que realiza la siembra en un solo paso, a diferencia de la tradicional que implica paso de rodillo y paso de siembra posterior.

**2. PROBLEMA, OPORTUNIDAD, NECESIDAD A RESOLVER.** Las áreas ganaderas de los pastizales y matorrales ubicadas en las zonas áridas y semiáridas, presentan serios problemas de deterioro de la cubierta vegetal. La baja o ausencia de cubierta vegetal, se manifiesta en una reducida producción forrajera de 50 o menos kg/ha, se expone el suelo a la erosión y se reduce la infiltración de agua. La revegetación de agostaderos a través de siembras tradicionales de pastos, son de alto costo e impacto sobre suelo y vegetación; con lentos avances de siembra de 3 a 4 ha/día.

**3. MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.** Con la cooperación de un productor se realizó una demostración de campo en un predio ganadero ubicado en el municipio de Satevó, Chihuahua el 04 de octubre de 2019.

**4. SOPORTE TÉCNICO DE LA TRANSFERENCIA.** Se realizó una plática para productores sobre la revegetación de agostaderos con

el uso del rodillo aireador y sembradoras integradas. En conjunto se efectuó una demostración en campo de los resultados de la resiembra con este implemento mecánico. Se tienen el programa de capacitación y la lista de asistencia del evento.

**5. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA TRANSFERENCIA.** Se logró incrementar la producción de forraje en 500 kg/ha., lo que representa un aumento de cuatro veces la capacidad de carga animal en el área sembrada. Se logró un avance de siembra de 18 has por jornada de 10 horas en comparación con el tradicional de 5 ha por jornada (preparación de cama de siembra y siembra), lo cual da la oportunidad de sembrar mayor superficie antes de la época de lluvias. Se estima una reducción en costos de siembra en un 15 %. La demostración de siembra se realizó en una superficie de 100 ha de agostadero con suelos superficiales calichosos.

**6. AGENTES DE CAMBIO ATENDIDOS.** Se trabajó directamente con un grupo de productores de ganado en el sistema vaca-cría (ganadería de pastoreo extensivo) del ejido Satevo; en Satevó, Chih. Referencia Sr. Tránsito Rivera Valdéz (Tel. 614 455 3007).

**7. SOPORTE DOCUMENTAL.** La tecnología está documentada en las siguientes publicaciones y eventos: Informe final del "Proyecto integral de rehabilitación de agostaderos en el estado de Chihuahua" (2013) y bitácoras de campo. Folleto Técnico del Sitio Experimental La Campana No. 50, Desplegable para productores No. 20, Tesis de Maestría, Raúl Canales (2014).

**8. VINCULACIÓN ACTUAL Y REQUERIDA.** Se mantiene la relación con la UGRCH y la Asociación Ganadera Local mediante acciones de capacitación en mejoramiento y rehabilitación de pastizales.

#### **Mayor información**

IZSP. Juan Oswaldo Ronquillo Aboite - INIFAP



**Tecnología transferida en 2019 y reportada en diciembre**

Dr. J. Santos Sierra Tristán. - NIFAP  
M.C. Manuel Gustavo Chávez Ruíz - INIFAP  
Campo Experimental La Campana. Km. 33.3  
Carr. Chihuahua-Ojinaga, 32910. Aldama, Chihuahua.  
Tel 5538718700 ext. 82904  
[ronquillo.oswaldo@inifap.gob.mx](mailto:ronquillo.oswaldo@inifap.gob.mx)  
[sierra.jsantos@inifap.gob.mx](mailto:sierra.jsantos@inifap.gob.mx)

[chavez.manuelgustavo@inifap.gob.mx](mailto:chavez.manuelgustavo@inifap.gob.mx)  
[www.inifap.gob.mx](http://www.inifap.gob.mx)  
Externos:  
[trujillo@wilcoxap.com](mailto:trujillo@wilcoxap.com), [mmolinar@hotmail.com](mailto:mmolinar@hotmail.com)  
Fuente financiera: Departamento de Infraestructura Rural del Gobierno del Estado de Chihuahua e INIFAP



Lento avance de siembra (5 ha por jornada) y bajo establecimiento de pastos con rodillo tradicional.



Mejor avance de siembra (17 ha por jornada) y buen establecimiento de pastos con rodillo y sembradoras integradas.

Avance de siembra de pastos en agostadero de 0.5 ha por hora de trabajo, mediante método tradicional.



Avance de siembra de pastos en agostadero 1.8 ha por hora de trabajo. Reduciendo de esta manera el costo de establecimiento.



Rodillo aireador con sembradoras de pasto integradas

**Tecnología transferida en 2019 y reportada en diciembre**

---



Trabajo en franjas con rodillo aireador



Establecimiento de pastos con el uso de rodillo tradicional



Establecimiento de pastos con el uso de rodillo con sembradoras integradas

## RODILLO AIREADOR CON SEMBRADORA INTEGRADA PARA LA SIEMBRA DE PASTOS EN LOS AGOSTADEROS

### BOVINOS CARNE, PASTIZALES, REVEGETACIÓN DE AGOSTADEROS

**1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA.** Con el fin de realizar la revegetación de agostaderos de manera más eficiente, se integró una herramienta que conjunta el rodillo aireador y sembradoras de pastos. Sobre el chasis de un rodillo tipo Tándem (dos cilindros contiguos, con 12 líneas de cuchillas distribuidas con tendencia helicoidal en cada cilindro), se adaptaron dos sembradoras de pastos "Truax FLX-811. Se les diseñó y adaptó un engranaje para el control de la densidad de siembra. Este engranaje está conectado a la barra de giro, ubicada dentro de las tolvas de la sembradora. Las revoluciones del engranaje se controlan a través del flujo hidráulico del tractor que mueve un motor conectado al engranaje. La calibración de la cantidad de semilla a sembrar se realiza por medio de la relación: flujo hidráulico, revoluciones por minuto y peso de semilla tirada en una distancia dada a través de determinada tolva. De esta manera se crea una herramienta que realiza la siembra en un solo paso, a diferencia de la tradicional que implica paso de rodillo y paso de siembra posterior.

**2. PROBLEMA, OPORTUNIDAD, NECESIDAD A RESOLVER.** La mayoría de las tierras ganaderas del matorral desértico de *Acacia constricta* - *Prosopis* presentan baja cobertura vegetal y evidencias de erosión. Presentan una reducida producción forrajera de 100 o menos kg/ha; en su mayoría por zacates anuales. Para mejorar su producción de forraje se requiere una siembra de pastos. La revegetación de agostaderos a través de siembras tradicionales, son de alto costo e impacto sobre suelo y vegetación; con lentos avances de siembra de 3 a 5 ha/día.

**3. RESULTADOS OBTENIDOS DE LA VALIDACIÓN.** Con el uso del rodillo con sembradoras se logró un avance de 1.25 ha/por hora de siembra, equivalentes a 10 ha por jornada de trabajo de 8 horas, en comparación a cuatro ha de siembra con la manera tradicional. Influyen en el avance de siembra: las condiciones de la topografía en el terreno, la presencia de arroyos, el tipo de vegetación presente y la limpieza de la semilla. Utilizando zacate buffel se logró establecer 6 plantas por m<sup>2</sup>, lo cual se considera aceptable para la zona. En el área sembrada con zacate buffel en una relación 1:1 (una franja de siembra y una franja igual de escurrimiento de 11m de ancho) se obtuvo una producción de 2.1 ton/ha. En área sin siembra fue de 320 kg/ha. En el área sembrada se incrementó cinco veces la capacidad de carga animal.

**4. RECOMENDACIÓN PARA SU USO.** Se utilizó un rodillo tipo tándem 12' X 42', adicionado con dos sembradoras Truax y relleno con agua para un peso de 5 ton. Presenta cuchillas de 15 cm de ancho en hileras helicoidales para 24 impresiones por m<sup>2</sup>. Se requiere un tractor de al menos 230 HP para trabajar a una velocidad de 5 km/ha. La siembra se realiza antes de la época de lluvias de verano. La semilla a utilizar debe estar limpia para que no se dañe a las sembradoras o se obstruya la salida de la semilla.

**5. INFORMACIÓN DE LA VALIDACIÓN.** Se realizaron resiembras en el verano de 2012 y 2014 en predios ganaderos de los municipios de Aldama y Satevó, Chih. con los ganaderos Manuel Molinar Rueda (Tel. 614-220-2293) y Tránsito Rivera Valdéz (614-455-3007) respectivamente. En verano de 2017 se realizó muestreo en área de siembra la cual ha estado sujeta a pastoreo moderado.

**6. SOPORTE TÉCNICO DE LA VALIDACIÓN.** El 11 de septiembre de 2017 se realizó demostración de campo en el Rancho Torreño III de Aldama, Chih. El 31 de agosto de 2017 se presentaron los resultados del uso del rodillo aireador en curso realizado en la Cd. De Parral, Chih. En 2016 se publicó folleto para productores (No. 20 CIRNOC-SELCO) con resultados de uso del rodillo y otros implementos mecánicos.

**7. ÁMBITO DE APLICACIÓN.** De aplicación regional, en ciertos sitios del Desierto Chihuahuense y Sonorense. En suelos con pendientes suaves menores de 6 % y arbustos con diámetros de tallo menores a 2 pulgadas. Limitante en suelos con una alta densidad de piedra en la superficie y con rocas mayores a 10 cm o en suelos saturados.

**8. USUARIOS POTENCIALES.** Uniones Ganaderas Regionales con acceso a programas de gobierno federal o estatal, orientados a la revegetación de agostaderos deteriorados. El alcance potencial es de 236,000 Has. con beneficio para más de 1000 productores considerando una superficie promedio de 200 Has. por productor, de acuerdo a las reglas de operación.

**9. COSTO ESTIMADO.** El costo de aplicación de esta tecnología varía de \$ 1,100.00 a \$ 3,300.00 por ha, dependiendo de las especies de pastos utilizadas para la siembra y la proporción de cada una de ellas dentro



de una posible mezcla; así como a la relación de área de siembra: área de escurrimiento con que se trabaje. El costo de una siembra tradicional puede ser superior a los \$ 3,500.00/ ha, ya que requiere varios pasos de maquinaria. El costo de la semilla puede representar hasta un 50 % del costo de la siembra.

Para quien dispone del rodillo tipo tándem y quiera adicionar las cajas sembradoras el costo es de \$ 12, 900 dólares americanos incluyendo accesorios.

**10. SOPORTE DOCUMENTAL.** Informe final de proyecto. Tesis de maestría Facultad de Zootecnia – UACH. Folleto para productores No. 20 (CIRNOC-SELC). Desplegable para productores.

**11. PROPIEDAD INTELECTUAL.** No aplica.  
**Mayor información:**

*Dr. J. Santos Sierra Tristán.- INIFAP*  
*Ing. Juan Trujillo.- Wilcox Agri-Products*  
*Ing. Manuel Molinar Contreras.- Consultor externo.*  
*Sitio Experimental La Campana.*  
*Km. 33.3 Carr. Chihuahua-Ojinaga, 32910.*  
*Aldama, Chihuahua.*  
*Tel y fax: (614) 451-06-01, 451-08-67.*  
[gutierrez.esteban@inifap.gob.mx](mailto:gutierrez.esteban@inifap.gob.mx).  
[sierra.jsantos@inifap.gob.mx](mailto:sierra.jsantos@inifap.gob.mx)  
[www.inifap.gob.mx](http://www.inifap.gob.mx)  
Externos  
[trujillo@wilcoxap.com](mailto:trujillo@wilcoxap.com)  
[mmolinarc@hotmail.com](mailto:mmolinarc@hotmail.com)

*Fuente financiera: Departamento de Infraestructura Rural del Gobierno del Estado de Chihuahua e INIFAP.*



**Ventajas comparativas de los datos de validación**

**CUADRO COMPARATIVO DE IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN Y COSTO DE RESIEMBRA.**

<b>Rodillo tradicional</b>	<b>Rodillo con sembradora integrada</b>
	<b>Avance de siembra</b>
<b>3 a 5 ha /día</b>	<b>9 a 11 ha/ día</b>
<b>Costo por ha sembrada método tradicional</b>	<b>Costo por ha sembrada con rodillo + sembradora</b>
\$ 1,300.00 a \$ 3,700.00 (Varía según área de siembra: área de escurrimiento y costo de la semilla de las especies a sembrar).	\$ 1,100.00 a \$ 3,300.00 (Varía según área de siembra: área de escurrimiento y costos de las especies a sembrar)

## **RODILLO AIREADOR CON SEMBRADORA INTEGRADA PARA LA SIEMBRA DE PASTOS EN LOS AGOSTADEROS**

### **BOVINOS CARNE, PASTIZALES, REVEGETACIÓN DE AGOSTADEROS**

**1. DESCRIPCIÓN DE LA TECNOLOGÍA.** Se integró una herramienta de siembra de agostaderos, al conjuntar el rodillo aireador y sembradoras de pastos. Sobre el chasis de un rodillo tipo Tándem (dos cilindros contiguos, con 12 líneas de cuchillas distribuidas con tendencia helicoidal en cada cilindro), se adaptaron dos sembradoras de pastos “Truax FLX-811”, para ser utilizadas en la siembra de zacates en el agostadero. Se les diseñó y adaptó un engranaje para el control de la densidad de siembra. Este engranaje está conectado a la barra de giro, ubicada dentro de las tolvas de la sembradora. Las revoluciones del engranaje se controlan a través del flujo hidráulico del tractor que mueve un motor conectado al engranaje. La calibración de la cantidad de semilla a sembrar se realiza por medio de la relación: flujo hidráulico, revoluciones por minuto y peso de semilla tirada en una distancia dada a través de determinada tolva. De esta manera se crea una herramienta que realiza la siembra en un solo paso, a diferencia de la tradicional que implica paso de rodillo y paso de siembra posterior.

**2. PROBLEMA, OPORTUNIDAD, NECESIDAD A ATENDER.** Las áreas ganaderas de los pastizales y matorrales ubicadas en las zonas áridas y semiáridas, presentan serios problemas de deterioro de la cubierta vegetal. La baja o ausencia de cubierta vegetal, se manifiesta en una reducida producción forrajera de 50 o menos kg/ha, se expone el suelo a la erosión y se reduce la infiltración de agua. La revegetación de agostaderos a través de siembras tradicionales de pastos, son de alto costo e impacto sobre suelo y vegetación; con lentos avances de siembra de 3 a 4 ha/día.

**3. BENEFICIOS ESPERADOS.** Con la aplicación de rodillo y siembra se pueden rehabilitar áreas que tengan densidades bajas de plantas deseables. Las indentaciones o pozas que deja la aplicación del rodillo son una buena cama de siembra para el establecimiento de pastos. Se incrementa hasta un 70% la infiltración de agua en suelo, mejorando su funcionalidad hidrológica. Se logra incrementar la producción de forraje entre

300 y 600 kg/ha dependiendo de la zona donde se aplique. Esta tecnología permite un avance más rápido en la siembra de agostaderos, ya que se tienen avances de siembra de hasta 3 ha/hr, con un solo paso de maquinaria y equipo (preparación de cama de siembra y siembra), lo cual da la oportunidad de sembrar mayor superficie antes de la época de lluvias. Se reducen de un 15 a 27% los costos de siembra en comparación a la siembra tradicional. La tecnología propicia una reducción temporal de la cobertura aérea de arbustivas, sin eliminarlas; depositando el material leñoso en la superficie del suelo lo cual contribuye a una mayor retención de humedad y un ambiente más favorable para el establecimiento de las plántulas de pastos.

**4. ÁMBITO DE APLICACIÓN.** Ámbito de aplicación regional: Desierto Chihuahuense y partes de Desierto Sonorense. El rodillo aireador es una herramienta de aplicación muy versátil, se puede aplicar en todas las áreas que presenten suelos con alto grado de compactación, la cual es provocada principalmente por una baja cubierta vegetal. En suelos con pendientes suaves menores de 6% y coberturas de arbustos con diámetros de tallo menores a 2 pulgadas. La única limitante es en suelos que presenten una alta densidad de piedra en la superficie, con rocas mayores a 10 cm. Las piedras impiden la penetración de las cuchillas y por lo tanto la descompactación del suelo. No se debe aplicar en suelos húmedos.

**5. USUARIOS POTENCIALES.** Ganaderos criadores de ganado bovino en tierras de pastoreo de las zonas áridas y semiáridas. Prestadores de servicios profesionales pecuarios. Agencias de servicios pecuarios. Productores de ganado comercial y de pie de cría. En general todos los productores con agostaderos deteriorados y que estén interesados en recuperar sus tierras de pastoreo.

**6. COSTO ESTIMADO.** El costo de aplicación de esta tecnología varía de \$940.00 a \$2,900.00 por ha, dependiendo de las especies de pastos utilizadas para la siembra y la proporción de cada



una de ellas dentro de una posible mezcla; así como a la relación de área de siembra: área de escurrimiento con que se trabaje. El costo de una siembra tradicional puede ser superior a los \$3,400.00/ ha, ya que requiere varios pasos de maquinaria. El costo de la semilla puede representar hasta un 50% del costo de la siembra. Para quien dispone del rodillo tipo tándem y quiera adicionar las cajas sembradoras el costo es de \$12, 900 dólares americanos incluyendo accesorios.

**7. SOPORTE DOCUMENTAL.** Informe final de proyecto y bitácoras de campo. Folleto técnico del Sitio Experimental No. 45, Desplegable para productores.

**8. PROPIEDAD INTELECTUAL.** La tecnología se generó a solicitud e iniciativa del Departamento de Infraestructura Rural del Gobierno del Estado de Chihuahua (DIRECH) y se realizó en colaboración entre éste, la empresa Wilcox Agri-Products, un

asesor externo e INIFAP. Se consultará para ver las posibilidades de obtener patente.

**Mayor información:**

*M.I. Esteban Gutiérrez Ronquillo.- INIFAP*  
*Dr. J. Santos Sierra Tristán.- INIFAP*  
*Ing. Juan Trujillo.- Wilcox Agri-Products*  
*Ing. Manuel Molinar Contreras.- Consultor externo.*  
*Sitio Experimental La Campana.*  
*Km. 33.3 Carr. Chihuahua-Ojinaga, 32910.*  
*Aldama, Chihuahua.*  
*Tel y fax: (614) 451-06-01, 451-08-67.*  
[gutierrez.esteban@inifap.gob.mx](mailto:gutierrez.esteban@inifap.gob.mx).  
[sierra.jsantos@inifap.gob.mx](mailto:sierra.jsantos@inifap.gob.mx)  
[www.inifap.gob.mx](http://www.inifap.gob.mx)  
*Externos*  
[trujillo@wilcoxap.com](mailto:trujillo@wilcoxap.com)  
[mmolinar@hotmail.com](mailto:mmolinar@hotmail.com)

*Fuente financiera: Departamento de Infraestructura Rural del Gobierno del Estado de Chihuahua.*



Rodillo sin sembradora. Varios pasos de maquinaria para la siembra de pastos.



Rodillo con sembradora integrada y siembra de pastos con un solo paso de maquinaria.

**Ventajas comparativas**

**CUADRO COMPARATIVO DE IMPACTO EN LA PRODUCCIÓN Y COSTO DE RESIEMBRA.**

<b>Rodillo tradicional más sembradora</b>	<b>Rodillo con sembradora integrada</b>
<b>Avance de siembra</b>	
<b>3 a 5 ha /día</b>	<b>18 a 20 ha/ día</b>
<b>Costo por ha sembrada método tradicional</b>	
<b>Costo por ha sembrada con rodillo + sembradora</b>	
\$1,300.00 a \$3,400.00 (Varía según área de siembra: área de escurrimiento y costo de la semilla de las especies a sembrar).	\$940.00 a \$2,900.00 (Varía según área de siembra: área de escurrimiento y costos de las especies a sembrar)